

ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ АСФАЛЬТОБЕТОНОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МОДИФИКАТОРА «УНИРЕМ»

В настоящее время наиболее распространенными на магистральных дорогах являются асфальтобетонные покрытия, доля которых в нашей стране составляет почти 97 %.

Несмотря на положительные стороны, асфальтобетонные покрытия имеют и недостатки, одним из которых является относительно небольшая долговечность, для увеличения которой используют самые различные приемы. Одним из таких направлений является применение асфальтобетонных смесей, изготовленных с применением модификатора «Унирем» [1].

Целью исследований данной работы является производство асфальтобетонных смесей с использованием модификатора «Унирем», изучение влияния модификатора на физико-механические свойства асфальтобетонов.

Модификатор «Унирем», созданный на основе резинового порошка из измельченных отработанных шин, существенно отличается от всех, предлагаемых на дорожном рынке. Получают такой порошок по методу высокотемпературного сдвигового измельчения, основанному на одновременном воздействии на материал интенсивного сжатия, деформирования сдвигом и нагрева (рис. 1). Разработчиком данного метода является Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН, а эксклюзивным разработчиком и изготовителем соответствующего измельчающего оборудования (роторных диспергаторов) – ООО «Уником» ГК «Новый каучук».

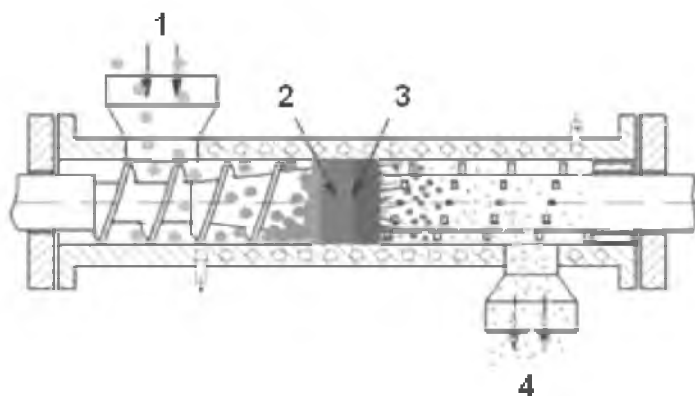


Рис. 1. Реактор высокотемпературного сдвигового измельчения:

- 1 – фрагменты изношенных автомобильных покрышек;
- 2 – уплотнение и быстрый саморазогрев;
- 3 – непрерывный «реологический взрыв»;
- 4 – частицы дискретно девулканизированной резины с нано- и микроблочной структурой

В диспергаторе за счет воздействия высокой температуры и значительных сдвиговых усилий происходит не только измельчение материала до размеров 0,1-1,5 мм, но и частичная девулканизация резины. При этом разрушается до 30 % всех межмолекулярных связей, а деструкции самих молекул практически не происходит. Вся частица состоит из микроблоков средним размером от 5 до 50 мк, достаточно слабо связанных друг с другом. Такую частицу уже не надо дополнительно обрабатывать перед ее помещением в битум: в горячем битуме она достаточно быстро распадается на микро-, а затем и на наноблоки.

Производство асфальтобетонных смесей с использованием модификатора «Унирем» не требует переналадки оборудования. Порошок вводится «сухим» способом непосредственно в смеситель с нагретыми минеральными компонентами.

Укладка и уплотнение различных типов асфальтобетонных смесей с применением модификатора «Унирем» производится традиционно в соответствии с требованиями СНиП 3.06.03-85 «Автомобильные дороги».

Данные таблицы и лабораторные испытания битума показывают, что применение модифицированной добавки «Унирем» улучшает прочностные и эксплуатационные качества асфальтобетона.

Сравнительные характеристики асфальтобетона типа А
с добавкой «Унирем» и без добавки

Показатели	Содержание «Унирема», %			Требования ГОСТ 9128-09
	0	0,8	1,0	
Предел прочности при сжатии R, МПа, при температуре, °С:				
20	3,25	3,5	4,4	Не менее 2,2
50	1,25	1,37	1,4	Не менее 0,9
0	6,17	6,8	7,81	Не более 1,2
Водостойкость, не менее	0,95	0,97	0,99	Не менее 0,85
Водостойкость при длительном водонасыщении, не менее	0,83	0,91	0,95	Не менее 0,75
Коэффициент внутреннего трения	0,81	0,87	0,9	Не менее 0,87
Сцепление при сдвиге, при температуре 50 °С, МПа	0,59	0,35	0,46	Не менее 0,25
Трещиностойкость на растяжение при расколе	0,51	0,40	0,47	3,5–6,0
Водонасыщение W, %, по об.	2,6	2,2	2,0	2,0–5,0
Средняя плотность, г/см ³	2,47	2,46	2,48	Не нормир.

Образцы модифицированного асфальтобетона отличаются более однородной структурой и повышенной прочностью. Исследование срезов асфальтобетона с помощью микроскопа показывает, что введение модификатора «Унирем» приводит к увеличению содержания замкнутых пор, что коррелируется с увеличением водостойкости материала. Наряду с этим увеличивается прочность материала при сжатии и его стойкость к циклическим изгибным деформациям. Определение реологических характеристик асфальтобетона показало эффективность введения модификатора для повышения пластичности при отрицательных температурах. Испытания образцов на усталостную долговечность показали, что асфальтобетоны, содержащие модификатор «Унирем», выдерживают значительно большее количество циклов до разрушения по сравнению с немодифицированным асфальтобетоном, особенно при низких температурах [2]. Проведенные испытания показали хорошую сохранность данного покрытия (рис. 2).



Рис. 2. Результаты применения «Унирем»:

а – состояние участка с применением модификатора «Унирем»; б – без «Унирема»

Положительный эффект от применения модификатора в асфальтобетоне: увеличение прочности и долговечности, устойчивости к колее- и трещинообразованию, повышение водостойкости, увеличение морозостойкости, улучшение сцепления, снижение шума. Модификатор «Унирем» позволяет увеличить межремонтные сроки на 25-30 % и снижает ежегодные расходы на содержание автомобильной дороги.

Библиографический список

1. Дубина С.И. Повышение долговечности асфальтобетонов с применением модификатора «Унирем» // Дорожная держава. 2010. С. 52-57.
2. Кирюхин Г.Н. Асфальтобетонные покрытия повышенной сдвигоустойчивости и шероховатости // Трансп. стр-во. 1999. № 7. С. 22-25.